

УДК 159.95:376-053.8

## ВОЗМОЖНО ЛИ ЗАМЕДЛИТЬ КОГНИТИВНОЕ СТАРЕНИЕ, ИЛИ О ПОЛЬЗЕ ОБУЧЕНИЯ В ЗРЕЛОМ И ПОЖИЛОМ ВОЗРАСТЕ

© 2018 г. <sup>1</sup>Е. В. Беловол, <sup>2</sup>З. В. Бойко, <sup>2</sup>И. В. Радыш, <sup>3</sup>Е. Ю. Шурупова,  
<sup>2</sup>В. И. Торшин, <sup>2</sup>Б. Б. Радыш

<sup>1</sup>Московский педагогический государственный университет, <sup>2</sup>Российский университет дружбы народов,  
<sup>3</sup>Центр психолого-педагогической поддержки детей и подростков, г. Москва

В статье анализируются результаты лонгитюдного исследования влияния обучения в зрелом и пожилом возрасте на изменения в протекании когнитивных процессов. Исследование проводилось в течение двух лет, с октября 2014-го. В нем участвовали 21 человек, 19 женщин в возрасте от 51 до 63 лет и двое мужчин 57 и 59 лет. Все испытуемые были слушателями программы профессиональной переподготовки по специальности «Практическая психология», рассчитанной на 2,5 года. На момент начала исследования все они не работали и имели базовое высшее образование (инженеры, экономисты, учителя). Ни один из участников программы не имел психологического образования (это для программы было ключевым моментом), и обучение психологии являлось для них новой сферой знаний. В ходе исследования изучались характеристики познавательных процессов, которые оценивались в течение всего срока обучения каждые два месяца, а также общее психологическое состояние человека, степень его психологического комфорта. Исследование показало, что обучение в зрелом и пожилом возрасте приводит к положительным изменениям в когнитивной сфере и росту показателей субъективного благополучия. Статистически значимые изменения наблюдались с начала второго семестра первого года обучения. После первого семестра обучения у испытуемых изменились представления о своем собственном когнитивном функционировании, они считали, что их память, внимание, работоспособность, когнитивная осознанность становятся существенно выше, в то время как объективные данные соответствующих когнитивных показателей не подтверждали правильности этих представлений. Реальные улучшения когнитивного функционирования стали заметны только во втором семестре, то есть через полгода после начала обучения. Проведенное исследование показало, что изменение психологического статуса и когнитивного функционирования зрелых и пожилых людей в процессе обучения новой для них сферы знаний возможно.

**Ключевые слова:** старение мозга, снижение эффективности когнитивных процессов, обучение зрелых и пожилых, субъективное благополучие

## IS IT POSSIBLE TO SLOW DOWN COGNITIVE AGING OR BENEFITS OF EDUCATION IN MIDDLE AND LATE ADULTHOOD

<sup>1</sup>E. V. Belovol, <sup>2</sup>Z. V. Boyko, <sup>2</sup>I. V. Radysh, <sup>3</sup>E.Yu. Shurupova, <sup>2</sup>V. I. Torshyn, <sup>2</sup>B. B. Radysh

<sup>1</sup>Moscow State Pedagogical University, developmental psychology chair, Moscow;  
<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia, Nursing Management Chair, Moscow;  
<sup>3</sup>Centre for psychological support of children and adolescents, Moscow, Russia

The results of longitudinal study on influence of education in middle and late adulthood on cognitive processing are analyzed in the article. The research has been conducted since the October 2014 and 21 persons aged 51-63 participate in it. All participants are the students of the program for professional retraining in "Practical Psychology". The duration of the program is 2.5 years. All participants are pensioners university-educated in different spheres (engineering, economy, teaching etc.) and did not work at the beginning of the program. Learning psychology was a new sphere for all of them and this was a key point for the research. Characteristics of cognitive processes were measured every two months along with person's psychological status and the level of psychological comfort. The study has found that the education in middle and late adulthood led to positive changing in cognitive sphere and increase in subjective well-being indices. Statistically significant changes were observed since the second term of learning. The participants re-imagined their own cognitive functioning; they considered that their memory, attention, efficiency and cognitive awareness became more effective while objective data did not confirm the latter. Substantial improvement in cognitive functioning became observable only at the end of the second term after half - year training. So, the study demonstrated possibility to change psychological status and cognitive functioning of middle aged and elderly people during acquirement.

**Keywords:** brain aging, reduction in effectiveness of cognitive processes, education of elderly, subjective well-being

### Библиографическая ссылка:

Беловол Е. В., Бойко З. В., Радыш И. В., Шурупова Е. Ю., Торшин В. И., Радыш Б. Б. Возможно ли замедлить когнитивное старение, или о пользе обучения в зрелом и пожилом возрасте // Экология человека. 2018. № 2. С. 59–64.

Belovol E. V., Boyko Z. V., Radysh I. V., Shurupova E.Yu., Torshyn V. I., Radysh B. B. Is It Possible to Slow Down Cognitive Aging or Benefits of Education in Middle and Late Adulthood. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2018, 2, pp. 59-64.

Человек является неотъемлемой частью биосферы, и все законы, применимые к живым организмам вообще, применимы и к человеку в частности. Например, следующие законы экологии, сформулированные в 1971 году [15], в соответствии с которыми:

1. Все связано со всем.

2. Все должно куда-то уходить.

3. Природа знает лучше.

4. Ничего не бывает даром.

Два первых закона могут быть полностью применены не только к природе, но и к функционированию человека, и в первую очередь к процессу старения,

периоду жизни человека, связанного с угасанием его функций, в числе которых не последнее место занимает и когнитивное старение. Внешние признаки увядания вполне очевидны — у человека появляется все больше и больше морщин, его волосы седеют, спина теряет прежнюю стройность, походка перестает быть быстрой и легкой [8–10].

А вот изменения в функционировании высших психических функций, или особенностях протекания когнитивных процессов, заметить не так просто. На их изменение в первую очередь жалуются сами субъекты деятельности. Мы часто слышим, что зрелые и пожилые люди жалуются то на память, то на внимание, то обращают внимание на то, что им все с большим трудом дается усвоение новых умений и навыков. Все эти жалобы являются отражением снижения именно когнитивных функций человека.

Осознание некоторой дефицитности собственной познавательной деятельности переживается человеком достаточно тяжело, вызывает ряд негативных эмоций. Именно поэтому призывы «заставлять» мозг работать напрямую могут вызывать протест и отторжение. Однако если к данной проблеме подходить опосредованно (*Все связано со всем* — 1 закон), то результаты могут быть более эффективными, так как опосредованное, неявное воздействие человек, как правило, воспринимает достаточно спокойно.

В соответствии со вторым законом экологии в природе все так устроено, что если «что-то» не используется, то его функция ослабевает [1, 11, 12]. Действительно, если долго лежать на диване, то мускулатура расслабляется. То же самое, но не так явно касается и когнитивного функционирования. Многочисленные исследования подтвердили это. Задача профилактики когнитивного старения и сохранения когнитивного функционирования — нагружать те функции, которые ослабевают. Даже если некоторое снижение этих функций обусловлено закономерным процессом старения организма.

Внешние, очевидные для других, признаки старения широко изучены, полученные результаты опубликованы [14, 25]. О внешних изменениях писали уже такие философы древности, как Платон и Цицерон, однако врачи древности не считали, что мозг и когнитивные функции являются достаточно важными, чтобы их включать в перечень гериатрических проблем.

Проблемы старения мозга и его взаимосвязь с когнитивными функциями стали предметом активных нейropsychологических исследований во второй половине XX века с появлением таких средств его изучения, как компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, мозговое кровообращение и пр. Так, например, проводившиеся исследования стареющего мозга показывают, что старение сопровождается умеренной потерей веса и объема мозга [20]. Старение мозга сопровождается не только изменением его объема, но и структурными изменениями в базовых элементах центральной нервной системы. Старение когнитивных навыков является

следствием старения мозга. Примеров когнитивного старения множество. Так, например, функции, связанные с эпизодической памятью и исполнительным контролем, более чувствительны к старению, чем семантическая память и вербальные рассуждения. Часть исследователей полагает, что большинство возрастных изменений в протекании тех или иных когнитивных процессов объясняется либо снижением скорости переработки информации, либо уменьшением структурной однородности белого вещества, либо снижением эффективности рабочей памяти. Когнитивное старение также связывают со снижением активности префронтальной области коры головного мозга. Таким образом, исследования биологических факторов когнитивного старения связывают этот процесс с изменениями в структуре мозга и его функциях [18, 22].

Однако исследования, проводившиеся в последнее время, показали, что процесс изменений не является необратимым и восстановление морфологической структуры головного мозга возможно. Так, было показано наличие нейрогенеза у взрослых [19], а также то, что утраченные синаптические связи могут быть восстановлены в результате обучения [16, 17]. И если для борьбы с внешними признаками старения в современном мире предлагаются разнообразные средства — от косметических до пластической хирургии, то для поддержания и сохранения когнитивного функционирования предложен практически только один метод — обучение новому. Этот результат основан на целом цикле исследований, проведенных в рамках нейрокогнитивной психологии, психофизиологии, биологии, нейробиологии и другим, в которых показано, что, несмотря на существующие закономерности, темп нарастания инволюционных процессов может быть замедлен. Однако чему, как и насколько долго учить зрелых и пожилых людей, чтобы заметно стало улучшение их когнитивного функционирования, остается до настоящего времени малоизученной областью андрагогики (наука об обучении взрослых людей). Изучению этого аспекта влияния образования на когнитивное старение и посвящено наше исследование.

### Методы

В исследовании принимали участие 21 человек, 19 женщин в возрасте от 51 до 63 лет и двое мужчин в возрасте 57 и 59 лет. Все респонденты являлись слушателями программы профессиональной переподготовки по специальности «Практическая психология», рассчитанной на 2,5 года. Реализация программы началась в октябре 2014 года и продолжилась до декабря 2016-го. Полученные нами на предыдущих этапах результаты опубликованы в ряде статей [2–7]. Все испытуемые на момент начала программы не работали. Все они имеют базовое высшее образование (инженеры, экономисты, учителя). Ни один из участников программы не имел психологического образования (это для программы

было ключевым моментом). Таким образом, обучение психологии являлось для них новой сферой знаний.

Для анализа причин, вызывающих повышенное беспокойство респондентов использовался опросник «Метапознание». Сам термин «метапознание» (metacognition) был введен американским учёным Джоном Флейвеллом (John Flavell) в 1976 году и относится к способности личности анализировать собственные мыслительные стратегии и управлять своей познавательной деятельностью.

Андрианом Веллсом и др. с соавтором [24] был разработан опросник для выявления того, что думает сам человек о некоторых сферах своей жизнедеятельности. В данном опроснике выделяется пять отдельных сфер, для измерения каждой из них предлагаются соответствующие субшкалы:

1. Беспокоиться полезно («Беспокойство помогает мне избежать проблем в будущем»).
2. Беспокоиться вредно («Мое беспокойство может свести меня с ума»).
3. Когнитивная неуверенность («Иногда моя память может подвести меня»).
4. Необходимость контроля собственных мыслей («Я должен все время контролировать свои мысли»).
5. Когнитивное самосознание («Я много думаю о своих мыслях»).

Многочисленные исследования, проведенные западными психологами [21, 23], подтвердили психометрические характеристики опросника и его факторную структуру. Нами в рамках исследовательского проекта была проведена адаптация данной методики на российской выборке [2–4]. Полученные психометрические характеристики позволяют рассматривать опросник как вполне надежный измерительный инструмент и использовать его в исследованиях и на русскоговорящей выборке.

Для диагностики общего психологического состояния человека, степени его психологического комфорта использовался опросник Соколовой М. В. «Шкала субъективного благополучия» [13].

Характеристикой познавательных процессов в данном случае являлись показатели свойств внимания: избирательность внимания (тест Мюстенберга), концентрация внимания (тест Торндайка), устойчивость

внимания (корректурная проба Бурдона) и умственная работоспособность (счет по Э. Крепелину).

Опросники психологического статуса обучающихся предъявлялись испытуемым в начале каждого семестра. Характеристики познавательных процессов оценивались в течение срока обучения каждые два месяца. Во избежание научения стимульный материал каждый раз видоизменялся. Таким образом, в данном исследовании представлены результаты двухлетнего лонгитюдного исследования.

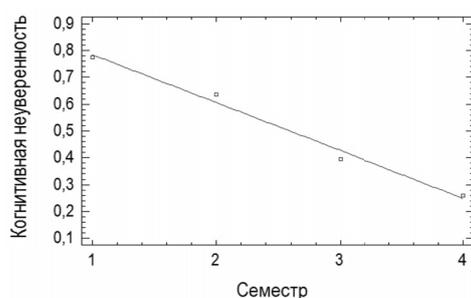
Для статистического анализа данных использовались непараметрический критерий множественных сравнений Краскела – Уоллиса и критерий множественных сравнений. Для построения моделей динамики переменных использовался регрессионный анализ.

### Результаты

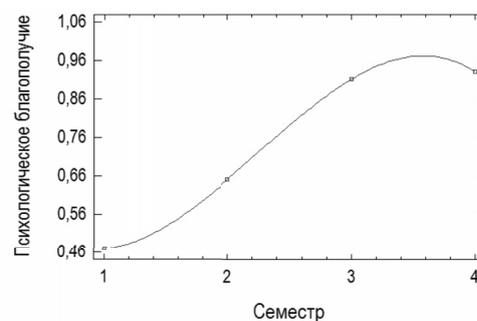
Анализ некогнитивных переменных (психологическое благополучие и неуверенность в когнитивных способностях) показал, что статистически значимые изменения начали наблюдаться после первого семестра обучения (все изменения статистически значимы на уровне  $p \leq 0,01$ ). При этом, как видно из рис. 1б, субъективные оценки психологического благополучия возрастали, в то время как оценки собственной когнитивной несостоятельности падали (рис. 1а).

Построение регрессионных моделей указанных переменных показало, что для снижения когнитивной неуверенности есть еще потенциал. Такой вывод может быть сделан на основе сравнительного анализа возможных регрессионных моделей. Статистический анализ показал, что из всех возможных альтернативных моделей наиболее приемлемой является линейная модель, но которую приходится 98,6 % общей дисперсии переменной ( $F = 151,1$ ,  $p\text{-value} = 0,006$ ) (см. рис. 1а).

Анализ альтернативных моделей для переменной «Психологическое благополучие» показывает, что линейная модель объясняет только 82 % общей дисперсии, причем качество самой модели не позволяет рассматривать её как значимую ( $F = 16,5$ ,  $p\text{-value} = 0,067$ ). Наиболее приемлемой для данной переменной является аппроксимация полиномом третьей степени. Это свидетельствует о том, что в нашем исследова-



а



б

Рис. 1. Регрессионные модели некогнитивных переменных: а — линейная модель переменной «Когнитивная неуверенность»; б — полиномиальная модель переменной «Психологическое благополучие»

нии данная переменная достигла своего максимума и дальнейшие статистически значимые изменения невозможны (см. рис. 1б).

Что касается когнитивного функционирования, то обучение в первом семестре не привело к статистически значимым изменениям этого параметра, резкие, статистически значимые изменения наблюдаются с начала второго семестра первого года обучения ( $p \leq 0,001$ ). Авторы предполагают, что такой тип изменений отражает тот факт, что для значимых изменений на уровне структуры нейронных связей необходима длительная интеллектуальная деятельность пожилых. Статистически значимые изменения наблюдались и на протяжении второго года обучения ( $p \leq 0,001$ ), хотя темп нарастания показателей когнитивного функционирования снизился (рис. 2).

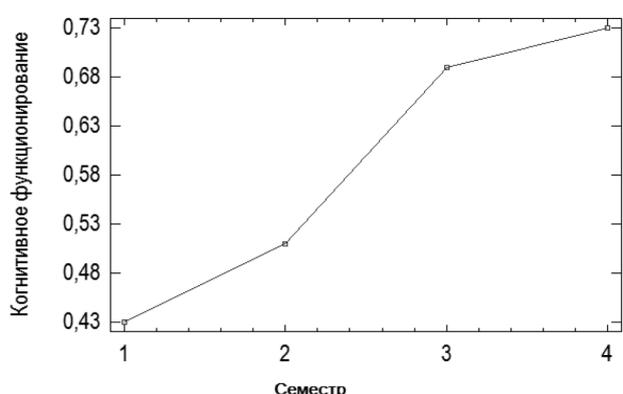


Рис. 2. Динамика изменения показателей когнитивного функционирования.

Выбор наиболее подходящей регрессионной модели для переменной «Когнитивное функционирование» позволяет в качестве наилучшей остановиться на линейной модели ( $F = 35,5$ ,  $p\text{-value} = 0,027$ ), что предполагает возможность дальнейшего изменения показателя.

На рис. 3 представлены результаты взаимной динамики всех переменных. На графике в качестве оси ординаты представлены стандартизированные показатели ( $z$ -показатели). Это вызвано необходимостью приведения показателей «к общему знаменателю»,

так как диапазон баллов, и соответственно средние и стандартное отклонение показателей по каждой из шкал, отличаются, что затрудняет их сравнительный анализ.

### Обсуждение результатов

Проведенное исследование показало, что обучение зрелых и пожилых людей оказывает существенное влияние как на когнитивные, так и некогнитивные психологические характеристики. Практически с первых дней обучения наблюдаются изменения показателей психологического благополучия пожилых обучающихся. Этот факт предсказуем и ожидаем. Действительно, люди включаются в новую для себя активность, расширяется круг их социальных контактов, появляется мотивация к познанию нового, необходимость выполнять учебные задания, появляется цель. За время обучения этот показатель постепенно возрастал, однако к концу второго года обучения практически достиг своего максимального уровня. Данный факт является отражением удовлетворенности обучающихся реализацией своего потенциала, уверенности, что новые виды деятельности могут быть ими освоены, ощущения собственной востребованности и нужности, расширения круга общения. Таким образом, обучение дало возможность расширить горизонты собственной жизни и увидеть перспективы собственного развития.

Несколько неожиданным был тот факт, что уже после первого семестра обучения у студентов изменяются представления о своем собственном когнитивном функционировании, они считают, что их память, внимание, работоспособность, когнитивная осознанность становятся существенно выше, в то время как объективные измерения соответствующих когнитивных показателей не подтверждают правильности этих представлений. Реальные улучшения когнитивного функционирования начинаются только во втором семестре, то есть через полгода после начала обучения (точка пересечения кривых на рис. 3). Предполагается, что это обусловлено изменениями на уровне нейронных структур, для качественного и количественного изменения которых необходимо более длительное время.

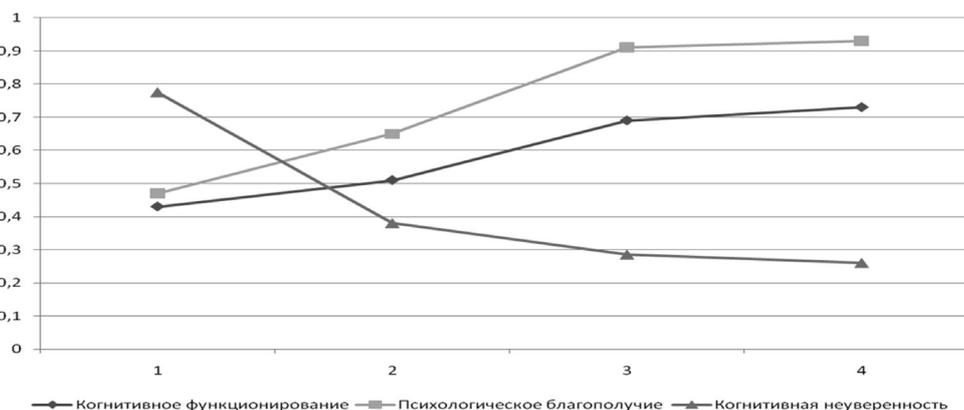


Рис. 3. Динамика изучаемых переменных за время обучения

Таким образом, проведенное исследование показало, что изменение психологического статуса и когнитивного функционирования зрелых и пожилых людей возможно. Если цель — повышение психологического благополучия лиц зрелого и пожилого возраста, то для этого достаточно не очень длительной образовательной программы. Однако если целью обучения становится предотвращение когнитивного старения, то для достижения значимых изменений на уровне структур головного мозга обучение должно быть длительным и требующим от учащихся существенных интеллектуальных усилий.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФГФ, проект № 14-06-00974

#### Список литературы

1. Агаджанян Н. А. Стресс и теория адаптации. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2005. 190 с.
2. Беловол Е. В., Бойко З. В., Радыш И. В., Радыш Б. Б., Шурупова Е. Ю. Здоровье лиц «третьего возраста»: объективное и субъективное в представлениях пожилых людей о своем здоровье // Экология человека. 2016. № 4. С. 45–49.
3. Беловол Е. В., Бойко З. В., Радыш И. В., Шурупова Е. Ю. Влияние образования в третьем возрасте на эффективность социального взаимодействия // Гуманитарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницькій державній педагогічній університет імені Григорія Сковороди» Додаток 2 до Вип. 35, Т. I (13): Тематичний випуск «Міжнародні Челпанівські психолого-педагогічні читання». Україна, Київ: Гнозис, 2015. С. 75–83.
4. Беловол Е. В., Бойко З. В., Радыш И. В., Шурупова Е. Ю. Образование как способ повышения рефлексии в межличностной коммуникации в пожилом возрасте // Технологии живых систем. 2015. Т. 12, № 3. С. 29–32.
5. Беловол Е. В., Бойко З. В., Радыш И. В., Шурупова Е. Ю. Повышение качества жизни и динамика познавательных процессов как результат обучения в «третьем возрасте» // Вестник РУДН. Серия: Психология и педагогика. 2015. № 4. С. 77–84.
6. Беловол Е. В., Бойко З. В., Радыш И. В., Шурупова Е. Ю. Повышение уровня самореализации личности как результат образования в третьем возрасте // Технологии живых систем. 2016. Т. 13, № 7. С. 48–54.
7. Беловол Е. В., Бойко З. В., Радыш И. В., Шурупова Е. Ю., Радыш Б. Б. Соотношение объективного и субъективного в представлении о собственном здоровье // Технологии живых систем. 2016. Т. 13, № 4. С. 24–28.
8. Бойко З. В. Пожилой возраст и старость как биологическая и социальная категории // Технологии живых систем. 2014. Т. 11, № 5. С. 36–39.
9. Гудков А. Б., Дёмин А. В. Особенности пострурального баланса у мужчин пожилого и старческого возраста с синдромом страха падения // Успехи геронтологии. 2012. Т. 25, № 1. С. 166–170.
10. Дёмин А. В., Гудков А. Б., Грибанов А. В. Особенности поструральной стабильности у мужчин пожилого и старческого возраста // Экология человека. 2010. № 12. С. 50–54.
11. Дерягина Л. Е., Цыганок Т. В., Рувина Л. Г., Гудков А. Б. Психофизиологические свойства личности и особенности регуляции сердечного ритма под влиянием трудовой деятельности // Медицинская техника. 2001. № 3. С. 40–44.
12. Коробицын А. А., Банникова Р. В., Гудков А. Б., Вязьмин А. М., Шихова В. А. Медико-экологические аспекты образа жизни северян // Экология человека. 1999. № 2. С. 46–49.
13. Никуфоров Г. С. Диагностика здоровья. СПб.: Речь, 2007. С. 863–865.
14. Arking R. Biology of aging: Observations and principles. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1991. 334 p.
15. Commoner Barry. The Closing Circle: Nature, Man, and Technology. NY: Alfred A. Knopf Publ., 1971. 339 p.
16. Glanzman D. L. Common mechanisms of synaptic plasticity in vertebrates and invertebrates? // Current Biology, 20, R31-R36, 2010, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2009.10.023>.
17. Glanzman D. L. PKM and the maintenance of memory // F 1000 Biology Reports, 5, 4, 2013, <http://dx.doi.org/10.3410/B5-4>
18. Scholz Jan, Klein Miriam C., Behrens1 Timothy E. J. & Johansen-Berg Heidi. Training induces changes in white-matter architecture // Nat Neuroscience. 2009, 12, 1370 – 1371 [PMC free article] [PubMed] Published online: 11 October 2009 | doi:10.1038/nn.2412
19. Spalding Kirsty L., Bergmann Olaf, Alkass Kanar, Bernard Samuel, Salehpour Mehran, Huttner Hagen B., Boström Emil, Westerland Isabelle, Vial Céline, Buchholz Bruce A., Possnert Göran, Mash Deborah C., Druid Henrik, Frisén Jonas. Dynamics of Hippocampal Neurogenesis in Adult Humans. 2013 Elsevier Inc. Published by Elsevier Inc. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.002>
20. Raz N., Gunning F. M., Head D., Dupuis J. H., McQuain J. M., Briggs S. D., Thornton A. E., Loken W. J., Acker J. D. Selective aging of human cerebral cortex observed in vivo: Differential vulnerability of the prefrontal gray matter // Cerebral Cortex. 1997. N 7. P. 268–282.
21. Spada M. M., Mohiyeddini C., & Wells A. Measuring metacognitions associated with emotional distress: Factor structure and predictive validity of the metacognitions questionnaire 30 // Personality and Individual Differences. 2008, 45 (3), 238–242. DOI:10.1016/j.paid.2008.04.005 Publication link: a0db06ab-38a1-4d9e-806b-2fcedc6ee704
22. Tosun A., Irak M. Adaptation, validity, and reliability of the Metacognitions Questionnaire-30 for the Turkish population and its relationship to anxiety and Obsessive-Compulsive Symptoms // Turk J Psychiatry. 2008. Vol. 19. P. 67–80.
23. Typaldou G. M., Konstantakopoulos G., Roxanis I., Nidos A., Vaidakis N., Papadimitriou G. N., Wells A. Assessment of the Greek worry-related metacognitions: The Greek version of the Metacognitions Questionnaire (MCQ-30) // PSYCHIATRIKI. 2014. Vol. 25 (1).
24. Wells A., Cartwright-Hatton S. A short form of the meta-cognitions questionnaire: Properties of the MCQ-30 // Behaviour Research and Therapy. 2004. Vol. 42. P. 385–396.
25. Yu B. P., Yang R. Critical evaluation of the free radical theory of aging: A proposal for the oxidative stress hypothesis // Annals of New York Academy of Science. 1996. N 786. P. 1–11.

#### References

1. Agadzhanian N. A. *Stress i teoriya adaptatsii* [Stress and adaptation theory]. Orenburg, 2005, 190 p. [in Russian]
2. Belovol E. V., Boyko Z. V., Radysh I. V., Radysh B. B., Shurupova E. Yu. The health of “third age” persons: objective and subjective in representations of the seniors about their health. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2016, 4, pp. 45-49. [in Russian]

3. Belovol E. V., Boyko Z. V., Radysh I. V., Shurupova E. Yu. Effect of education in third age on social interaction efficiency. *Gumanitarnii visnik DVNZ «Pereyaslav-Khmel'nits'kii derzhavnii pedagogichnii universitet imeni Grigoriya Skovorodi» Dodatok 2 do Vip. 35, T. 1 (13): Tematichnii vipusk «Mizhnarodni Chelpanivs'ki psikhologo-pedagogichni chitannya»* [Humanitarian bulletin SU "Pereyaslav-Khmelnitsky Pedagogical University by H. Skovoroda" iss. 35 (2), vol. I (13): Thematic Issue "International Chelpanov's Psycho-Educational Reading"], Ukraina, Kiev, Gnozis Publ., 2015, pp. 75-83. [in Russian]
4. Belovol E. V., Boyko Z. V., Radysh I. V., Shurupova E. Yu. Education as a way to increase reflexion in interpersonal communication of seniors. *Tekhnologii zhivyykh sistem* [Technologies of living systems]. 2015, 12 (3), pp. 29-32. [in Russian]
5. Belovol E. V., Boyko Z. V., Radysh I. V., Shurupova E. Yu. Life quality increasing and dynamics of cognitive processes as the result of education in the "third age". *Vestnik RUDN. Seriya: Psikhologiya i pedagogika* [Bulletin of Russian Peoples' Friendship University, series «Psychology and pedagogics»]. 2015, 4, pp. 77-84. [in Russian]
6. Belovol E. V., Boyko Z. V., Radysh I. V., Shurupova E. Yu. Increase in person's self-realization level as the result of third age education. *Tekhnologii zhivyykh sistem* [Technologies of living systems]. 2016, 13 (7), pp. 48-54. [in Russian]
7. Belovol E. V., Boyko Z. V., Radysh I. V., Shurupova E. Yu., Radysh B. B. The ratio of the objective and subjective in the representation of their own health. *Tekhnologii zhivyykh sistem* [Technologies of living systems]. 2016, 13 (4), pp. 24-28. [in Russian]
8. Boyko Z. V. Elderly age and old age as a biological and social categories. *Tekhnologii zhivyykh sistem* [Technologies of living systems]. 2014, 11 (5), pp. 36-39. [in Russian]
9. Gudkov A. B., Demin A. V. Peculiarities of postural balance among elderly men with fear of falling syndrome. *Uspekhi gerontologii* [Advances in gerontology]. 2012, 25 (1), pp. 166-170. [in Russian]
10. Demin A. V., Gudkov A. B., Gribanov A. V. Features of postural balance in elderly and old men. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2010, 12, pp. 50-54. [in Russian]
11. Deryagina L. E., Tsyganok T. V., Ruvina L. G., Gudkov A. B. Psychophysiological traits of personality and specific features of cardiac rhythm regulation during occupational activity. *Meditinskaya tekhnika* [Biomedical engineering]. 2001, 35 (3), pp. 166-170. [in Russian]
12. Korobitsin A. A., Bannikova R. V., Gudkov A. B., Vyazmin A. M., Shikhova V. A. Medico-ecological aspects of the Northerners' way of life. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 1999, 2, pp. 46-49. [in Russian]
13. Nikiforov G. S. *Diagnostika zdorov'ya* [Health diagnosis]. Saint Petersburg, Rech' Publ., 2007, pp. 863-865. [in Russian]
14. Arking R. *Biology of aging: Observations and principles*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall, 1991, 334 p.
15. Commoner Barry. *The Closing Circle: Nature, Man, and Technology*. NY, Alfred A. Knopf Publ., 1971, 339 p.
16. Glanzman D. L. Common mechanisms of synaptic plasticity in vertebrates and invertebrates? *Current Biology*, 20, R31-R36, 2010, <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2009.10.023>.
17. Glanzman D. L. PKM and the maintenance of memory. *F 1000 Biology Reports*, 5, 4, 2013, <http://dx.doi.org/10.3410/B5-4>
18. Scholz Jan, Klein Miriam C., Behrens Timothy E. J. & Johansen-Berg Heidi. Training induces changes in white-matter architecture. *Nat Neuroscience*. 2009, 12, 1370-1371 [PMC free article] [PubMed] Published online: 11 October 2009 | doi:10.1038/nn.2412
19. Spalding Kirsty L., Bergmann Olaf, Alkass Kanar, Bernard Samuel, Salehpour Mehran, Huttner Hagen B., Boström Emil, Westerlund Isabelle, Vial Céline, Buchholz Bruce A., Possnert Göran, Mash Deborah C., Druid Henrik, Frisén Jonas. *Dynamics of Hippocampal Neurogenesis in Adult Humans*. 2013 Elsevier Inc. Published by Elsevier Inc. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.002>
20. Raz N., Gunning F. M., Head D., Dupuis J. H., McQuain J. M., Briggs S. D., Thornton A. E., Loken W. J., Acker J. D. Selective aging of human cerebral cortex observed in vivo: Differential vulnerability of the prefrontal gray matter. *Cerebral Cortex*. 1997, 7, pp. 268-282.
21. Spada M. M., Mohiyeddini C., & Wells A. (2008). Measuring metacognitions associated with emotional distress: Factor structure and predictive validity of the metacognitions questionnaire 30. *Personality and Individual Differences*, 45 (3), pp. 238-242. DOI:10.1016/j.paid.2008.04.005. Publication link: a0db06ab-38a1-4d9e-806b-2fcedc6ee704.
22. Tosun A., Irak M. Adaptation, validity, and reliability of the Metacognitions Questionnaire-30 for the Turkish population and its relationship to anxiety and Obsessive-Compulsive Symptoms. *Turk J Psychiatry*. 2008, 19, pp. 67-80.
23. Typaldou G. M., Konstantakopoulos G., Roxanis I., Nidos A., Vaidakis N., Papadimitriou G. N., Wells A. Assessment of the Greek worry-related metacognitions: The Greek version of the Metacognitions Questionnaire (MCQ-30). *PSYCHIATRIKI*. 2014, 25 (1).
24. Wells A., Cartwright-Hatton S. A short form of the meta-cognitions questionnaire: Properties of the MCQ-30. *Behaviour Research and Therapy*. 2004, 42, pp. 385-396.
25. Yu B. P., Yang R. Critical evaluation of the free radical theory of aging: A proposal for the oxidative stress hypothesis. *Annals of New York Academy of Science*. 1996, 786, pp. 1-11.

#### Контактная информация:

Бойко Злата Викторовна — кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры управления сестринской деятельностью медицинского факультета медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки России

Адрес: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 8  
E-mail: boikozv@yandex.ru